

Title: Spectrum measurement device

Purpose: To obtain a spectrum measurement device which can vary frequency of chopping light by a simple construction.

Construction: Light from the light source (1) is switched by rotating a rotation filter disk (3) having filters (31a, 31b, 31c and 31d) for switching the light to measurement light, first reference light, second reference light and visible ray of light. A chopper (4) in which permeation windows (41) having the same width are formed at even intervals along the same circumference on a round plate is arranged so that a part of it faces against the rotation filter disk (3). By rotating the chopper (4) by a chopper rotation motor (11), the light that permeated the permeation windows (41) is irradiated to a measuring object as a chopping light.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開実用新案公報 (U)

NTT-1585  
(11)実用新案出願公開番号

実開平6-56758

(43)公開日 平成6年(1994)8月5日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

G 0 1 N 21/27

識別記号

庁内整理番号

Z 7370-2J

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 3 頁)

(21)出願番号 実願平5-717

(22)出願日 平成5年(1993)1月14日

(71)出願人 591063327

矢部 正也

神奈川県三浦郡葉山町堀内639

(71)出願人 000004569

日本たばこ産業株式会社

東京都品川区東品川4丁目12番62号

(72)考案者 矢部 正也

神奈川県三浦郡葉山町堀内639

(72)考案者 宮内 信

神奈川県平塚市黒部丘1番31号 日本たばこ産業株式会社生産技術開発センター内

(74)代理人 弁理士 瀧野 秀雄 (外1名)

最終頁に続く

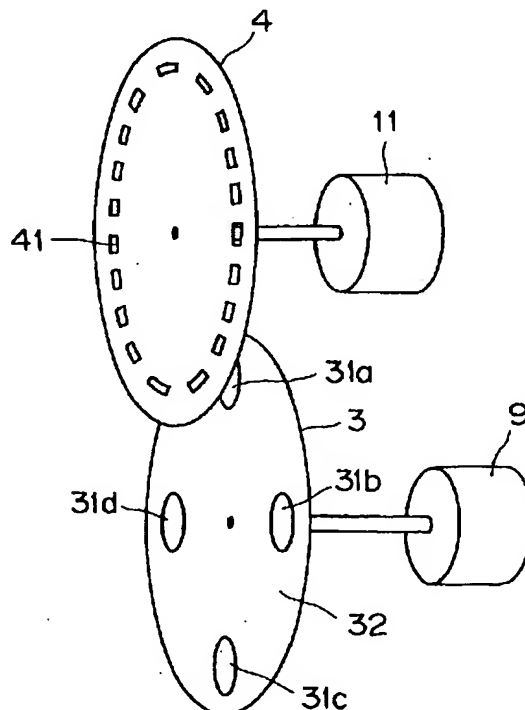
COPY

(54)【考案の名称】 分光測定装置

(57)【要約】

【目的】簡単な構成でチョッピング光の周波数が可変な分光測定装置を得る。

【構成】回転フィルタ盤3を回転させて光源からの光をフィルタ31a, 31b, 31c, 31dで測定光、第1参照光、第2参照光および可視光に切替える。円形の薄板の同一円周上に同じ幅の透過窓41を等間隔で形成したチョッパー4を回転フィルタ盤3に対して一部分が対向するように配設する。チョッパー4をチョッパー回転モータで回転することにより透過窓41と透過した光をチョッピング光として測定対象物に照射する。



(2)

2

【実用新案登録請求の範囲】

【請求項1】 回転盤の回転軸を中心にした1つの円周上に複数の光学フィルタを配置してなる回転フィルタ盤を、単一光源から測定対象物側に向かう光路中に前記光学フィルタが該光路と交叉するように配し、該回転フィルタ盤を回転させることによって、前記単一光源からの光を前記光学フィルタに応じた光にして前記測定対象物に照射し、該測定対象物からの反射光の受光量に基づいて該測定対象物の成分を測定する分光測定装置において、  
回転盤の回転軸を中心にした1つの円周に等間隔に透過窓が形成されたチョッパーを、前記光路中に前記透過窓が該光路と交叉するように前記回転フィルタ盤と独立に配し、該チョッパーを回転させることによって、前記単一光源からの光を該チョッパーの回転数に応じた周波数\*

\*で断続的に測定対象物に照射するようにしたことを特徴とする分光測定装置。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本考案実施例の分光測定装置におけるチョッパーと回転フィルタ盤を示す図である。

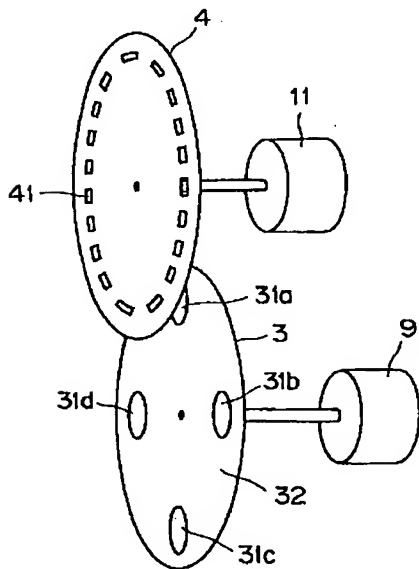
【図2】 本考案実施例の分光測定装置の光学系と回路を示す図である。

【図3】 実施例におけるフィルタ透過光のタイミングとチョッピング光のタイミングを示す図である。

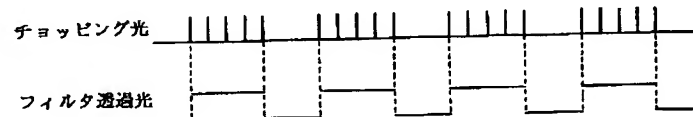
10 【符号の説明】

3…回転フィルタ盤、4…チョッパー、9…フィルタ回転モータ、12…チョッパー回転モータ、100…増幅回路、200…チョッパー回路、300…演算制御部、400…表示部、500…モータ制御部。

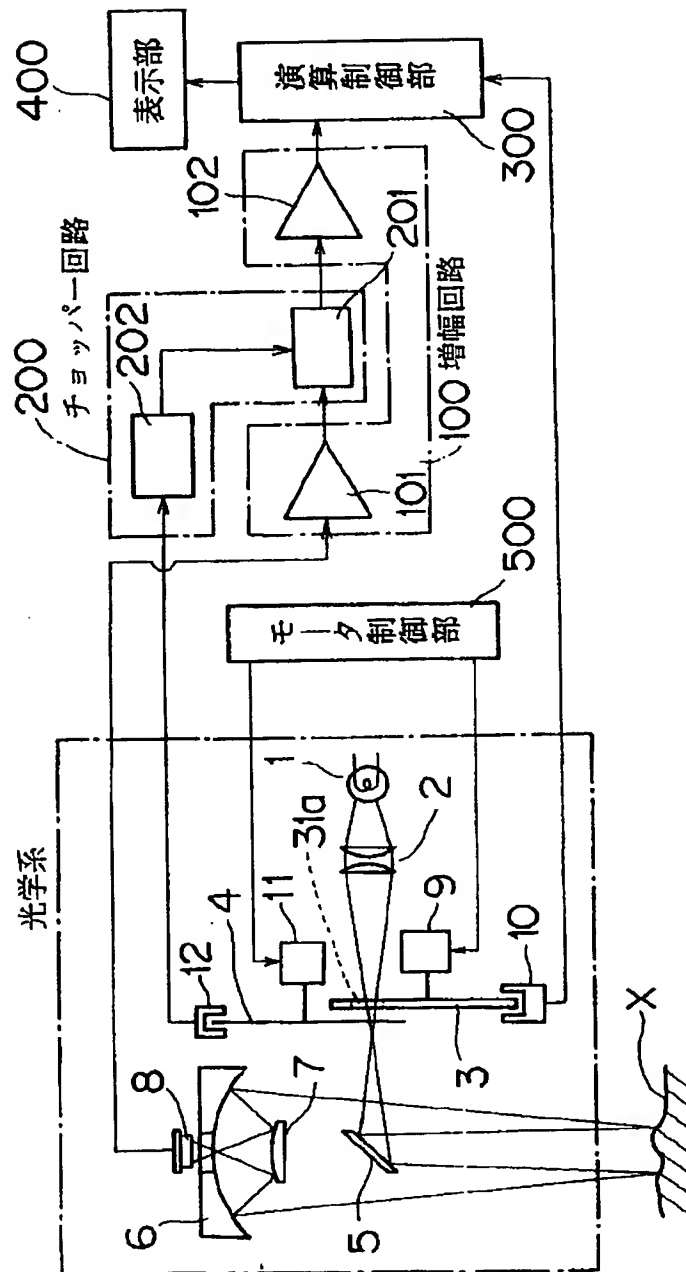
【図1】



【図3】



【図2】



フロントページの続き

(72) 考案者 奥山 佳正  
 神奈川県平塚市黒部丘1番31号 日本たば  
 こ産業株式会社生産技術開発センター内

**【考案の詳細な説明】****【0001】****【産業上の利用分野】**

本考案は、被測定物に波長の異なる複数種類の光を照射し、この被測定物による光の吸光度に基づいて被測定物の成分や水分等を測定する分光測定装置に関する。

**【0002】****【従来の技術】**

従来、分光測定装置は、測定対象に応じた特定の波長の測定光を測定対象物に照射し、その反射光を受光素子で受光して被測定物による測定光の吸光度に基づいて成分の含有量などを測定するものである。しかし、この種の分光測定装置では、太陽光、蛍光灯、白熱灯、その他の照明灯などの外乱光の影響を受けて測定精度に影響がでることがある。

**【0003】**

例えば、測定対象が反射率の低い物や黒っぽい物の場合は測定光と参照光の反射光量が少ないため、受光素子の信号出力も小さくなるので、外乱光などによるノイズが測定値に大きく影響する。そこで、受光素子の出力信号からノイズを分離することが要求される。

**【0004】**

このようなノイズを分離する技術としては、例えば実公平1-31956号公報の光学式成分分析計に適用されているように、照射光（測定光）を周波数の高いチョッピング光にし、この周波数に同期して受光素子の出力信号を取り込むようにする技術が知られている。

**【0005】**

この実公平1-31956号公報の光学式成分分析計では、回転フィルタ盤にスリット円板を回転フィルタ盤と同軸に取付け、回転フィルタ盤とスリット円板を一体にして回転させることにより、回転フィルタ盤の光学フィルタを透過する測定光がチョッピング光となるようにしている。

**【0006】**

**【考案が解決しようとする課題】**

ところで、ノイズ分離の信頼性を高めるためには、チョッピング光の周波数は受光素子の応答速度を越えない程度であれば可能な限り高い周波数がよい。しかしながら、上記の光学式成分分析計のように回転フィルタ盤とスリット円板を一体化にした構造では、回転フィルタ盤とスリット円板の回転数が一定であるので、チョッピング光の周波数を高くするためには、一つのフィルタに対するスリットの数を増加しなければならず、フィルタも大きなものを必要とし、回転フィルタ盤およびスリット円板が大きなものになってしまう。

**【0007】**

また、チョッピング光の周波数は受光素子の応答速度に適したものでなければならないので、回転フィルタ盤とスリット円板を一体化にした構造では、例えば装置の製造段階で受光素子に応じたスリット円板を用意しなければならない。さらに、受光素子の応答速度の変動にも対応することができない。

**【0008】**

本考案は上記の問題を解決するためになされたもので、簡単な構成でチョッピング光の周波数が可変な分光測定装置を提供することを課題とする。

**【0009】****【課題を解決するための手段】**

上記の課題を解決するためになした本考案の分光測定装置は、回転盤の回転軸を中心にした1つの円周上に複数の光学フィルタを配置してなる回転フィルタ盤を、単一光源から測定対象物側に向かう光路中に前記光学フィルタが該光路と交叉するように配し、該回転フィルタ盤を回転させることによって、前記単一光源からの光を前記光学フィルタに応じた光にして前記測定対象物に照射し、該測定対象物からの反射光の受光量に基づいて該測定対象物の成分を測定する分光測定装置において、回転盤の回転軸を中心にした1つの円周に等間隔に透過窓が形成されたチョッパーを、前記光路中に前記透過窓が該光路と交叉するように前記回転フィルタ盤と独立に配し、該チョッパーを回転させることによって、前記単一光源からの光を該チョッパーの回転数に応じた周波数で断続的に測定対象物に照射するようにしたことを特徴とする。

## 【0010】

## 【作用】

本考案の分光測定装置において、回転フィルタ盤が回転することによって単一光源からの光が測定光や参照光などの波長の異なる複数の光に変換され、これらの光が測定対象物に照射され、その反射光に基づいて成分が測定される。また、測定対象物に照射される光はチョッパーの回転によってチョッピング光とされ、チョッピング光の周波数はこのチョッパーの回転数に応じたものとなる。

## 【0011】

## 【実施例】

図2は本考案の分光測定装置の光学系と回路を示す図であり、この実施例の分光測定装置は赤外線水分計を構成している。図において、光学系は、ハロゲンランプ等の光源1、集光レンズ2、回転フィルタ盤3、チョッパー4、反射板5、凹面鏡6、凸面鏡7、PbS等の受光素子8で構成されている。

## 【0012】

光源1からの光は集光レンズ2で収束されて回転フィルタ盤3およびチョッパー4を介して反射板5に向かい、反射板5で反射した光が測定対象物Xに照射される。そして、測定対象物Xからの反射光は凹面鏡6で集光されて凸面鏡7を介して受光素子8に導かれ、この受光素子8から受光量に応じたレベルの電圧信号が出力されて増幅回路100のアンプ101に入力される。

## 【0013】

図1に示すように、回転フィルタ盤3には、水分によって吸収されやすい近赤外領域の光（測定光）を選択透過する測定光干渉フィルタ31aと、水分によって殆ど吸収されない近赤外領域の2種類の光（第1参照光および第2参照光）をそれぞれ選択透過する参照光干渉フィルタ31b、31c、それに可視光を選択透過する可視光干渉フィルタ31dがそれぞれ回転盤32の同一円周上に取付けられており、フィルタ回転モータ9によって回転フィルタ盤3が回転されると、各フィルタ31a、31b、31c、31dが集光レンズ2と反射板5間の光路を交互に横切るようになっている。

## 【0014】

なお、図2に示したように、回転フィルタ盤3の近傍には光センサ等によって回転フィルタ盤3の回転位置を検出する回転位置検出器10が配設されており、この回転位置検出器10からの位置検出信号は上記光路を横切るフィルタ31a, 31b, 31c, 31dの種類に応じた同期信号として演算制御部300に供給される。

#### 【0015】

一方、チョッパ4は、図1に示したように円形の薄板の同一円周上に同じ幅の透過窓41が等間隔で形成されており、このチョッパ4は回転フィルタ盤3に対して一部分が対向するように配されている。そして、チョッパ4はチョッパ回転モータ11によって回転され、透過窓41が回転フィルタ盤3と反射板5間の光路を順次横切るようになっている。

#### 【0016】

また、図2に示したように、チョッパ4の近傍には光センサ等によって透過窓41の通過を検出する周波数検出器12が配設されており、この周波数検出器12はチョッパ4の回転によって透過窓41が通過する毎に信号を発生し、この信号はチョッパ回路200のフリップフロップ202に入力される。

#### 【0017】

以上の構成により、測定対象物Xに照射される光は、回転フィルタ盤3の回転により、各フィルタ31a, 31b, 31c, 31dによって測定光、第1参照光、第2参照光および可視光に順次切換えられ、各々の光はチョッパ4の回転によって透過窓41を透過したチョッピング光となる。

#### 【0018】

そして、チョッピング光の応じた受光素子8の出力は増幅回路100のアンプ101で増幅されてチョッパ回路200のトランスファークロップ201に入力され、このトランスファークロップ201の出力は増幅回路100のロックインアンプ102に入力され、このロックインアンプ102の出力は演算制御部300に入力される。

#### 【0019】

一方、チョッパ4の近傍に配された周波数検出器12からの信号はチョッパ



一回路200のフリップフロップ202でパルス信号に成形され、このパルス信号はトランスファークロップ201に供給される。トランスファークロップ201は、アンプ101の出力をチョッピング光に同期してロックインアンプ102に供給する。これによって、ロックインアンプ102からはノイズ成分が除去された信号が得られ、演算制御部300に入力される。そして、演算制御部300はロックインアンプ102の出力と回転位置検出器10からの同期信号に基づいて水分値を演算し、表示部400に水分値を表示する。

#### 【0020】

フィルタ回転モータ9はステッピングモータで構成され、チョッパ回転モータ11はDCモータで構成されており、このフィルタ回転モータ9とチョッパ回転モータ11はモータ制御部500によってそれぞれ独立に回転制御される。そして、このモータ制御部500の制御により、図3に示したように回転フィルタ盤3の各フィルタを透過した光に対して、チョッパ4の透過窓を透過した光がパルス状のチョッピング光となるようにフィルタ回転モータ9とチョッパ回転モータ11は駆動される。

#### 【0021】

また、チョッパ回転モータ11は受光素子8の応答速度に応じた速度で回転され、チョッピング光の周波数が最適なものに設定されている。さらに、モータ制御部500の制御によりチョッパ回転モータ11の回転速度は任意に調整することができ、例えば温度等によって受光素子8の特性が変化した場合でもチョッパ回転モータ11の速度を調整して、チョッピング光の周波数を適正な値に調整することができる。

#### 【0022】

なお、上記の実施例は赤外線水分計に本考案を適用したものであるが、これに限らず他の分光測定装置に適用できることはいうまでもない。

#### 【0023】

##### 【考案の効果】

以上説明したように本考案によれば、光源からの光を回転フィルタ盤の回転によって測定用の光の波長に切換えて被測定物に照射し、この被測定物からの反射

光を受光素子で受光して、この受光出力に基づいて被測定物の成分を測定するようにした分光測定装置において、回転盤の円周上に等間隔な透過窓を形成したチョッパーを、この透過窓が回転フィルタ盤のフィルタを透過する光の光路と交叉するようにこの回転フィルタ盤と独立に配設し、このチョッパーを回転させることによって、被測定物に照射する光をチョッパーの回転数に応じた周波数のチョッピング光となるようにしたので、簡単な構成でチョッピング光の周波数が可変な分光測定装置を得ることができる。